

TUGAS AKHIR

EVALUASI SISTEM DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN KEPUH PERMAI KECAMATAN WARU KABUPATEN SIDOARJO



Disusun Oleh:

RIDWAN MUSTOFA

1431600019

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020**

TUGAS AKHIR

EVALUASI SISTEM DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN KEPUH PERMAI KECAMATAN WARU KABUPATEN SIDOARJO

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Disusun Oleh:

RIDWAN MUSTOFA

1431600019

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Ridwan Mustofa
NBI : 1431600019
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : **EVALUASI SISTEM DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN KEPUH PERMAI KECAMATAN WARU KABUPATEN SIDOARJO**

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I



Faradlillah Saves, S.T.,M.T
NPP. 20430.15.0674

Dosen Pembimbing II



Ir. Hudhivantoro, M.Sc
NPP. 20430.85.0038

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Dr. Ir. Safivo, M.Kes.,IPU
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Faradlillah Saves, S.T.,M.T
NPP. 20430.15.0674

SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertanggung tangan dibawah ini ;

Nama : Ridwan Mustofa

NBI : 1431600019

Alamat : Gayungan 1/26

Telepon / HP : 085755771513

Menyatakan bahwa **“TUGAS AKHIR”** yang penulis buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

“Evaluasi Sistem Drainase Kawasan Perumahan Kepuh Permai Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo”

Adapun hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapapun.

Surabaya, 29 Mei 2022

Yang menyatakan,



Ridwan Mustofa

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademis Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Ridwan Mustofa
NBI : 1431600019
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui memberikan kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Hak Bebas Royalti (*Non-Exclusive Royalty-free Right*) atas karya saya yang berjudul :

“Evaluasi Sistem Drainase Kawasan Perumahan Kepuh Permai Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-Exclusive Royalty-free Right*), badan perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 29 Mei 2022

Surabaya, 29 Mei 2022

Yang menyatakan,



Ridwan Mustofa

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir tentang **Evaluasi Sistem Drainase Kawasan Perumahan Kepuh Permai Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo**.

Tugas Akhir Tugas Akhir ini telah kami susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak refrensi buku, jurnal, artikel dan sumber lainnya, sehingga dapat memperlancar pembuatan Tugas Akhir Tugas Akhir ini. Untuk itu kami menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan makalah ini.

Terlepas dari semua itu, Kami menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka, kami menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar kami dapat memperbaiki makalah ini. Untuk itu kami mengucapkan banyak terima kasih kepada beberapa orang yang sangat berperan dalam penyelesaian laporan ini di antara :

1. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho, MM. CMA., CPA selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Herry Widhiarto, M.Sc selaku ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ibu Faradlillah Saves, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan serta nasehat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Ir. Hudhiyanto, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan serta nasehat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Terima kasih penulis ucapkan bagi semua pihak yang mendukung pembuatan Tugas Akhir ini yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.

Akhir kata kami berharap semoga Tugas Akhir Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi terhadap pembaca.

Surabaya, 28 Januari 2020

EVALUASI SISTEM DRAINASE KAWASAN PERUMAHANKEPUH PERMAI Kec. WARU Kab. SIDOARJO

RIDWAN MUSTOFA
1431600019

Jurnal Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Kota SBY
Email : ridwanmustofa49@gmail.com

Abstraksi

Banjir adalah sebuah kejadian dimana saluran tidak dapat di tampung oleh saluran sehingga mengakibatkan genangan. Hal ini terjadi di perumahan Kepuh Permai. Penelitian ini bertujuan untuk mencari debit banjir rencana, debit banjir eksisting, dan ukuran perencanaan ulang saluran dengan menggunakan data hujan maksimal 10 tahun terakhir dari 2011 hingga 2020.

Perhitungan yang digunakan dalam mencari curah hujan maksimal menggunakan metode aritmatika. Dalam perhitungan hidrologi dilakukan dengan perbandingan antara metode Gombel, metode Normal, metode Log Persen Type III dan di koreksi dengan metode Chi- Kuadrat. Berikutnya perhitungan koefisien aliran dengan mencari kemiringan saluran dilanjutkan dengan perhitungan intensitas hujan dilakukan dengan rumus Manonobe.

Debit rencana disini di gunakan sebagai acuan kemampuan saluran dapat menampung, dicari dengan menggunakan metode rasional. Setelah di ketahui debit rencana yakni perhitungan debit saluran eksisting menggunakan metode rasional, dalam hal ini di tunjukan bahwa kondisi saluran benar bermasalah dan tidak mampu menampung curah hujan maksimal dalam kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun. Dalam hal ini maka dilakukan redesign dengan metode trian and eror hingga dinyatakan mampu dalam menampung debit hujan maksimal (banjir).

Kata kunci : Banjir, curah hujan, saluran.

EVALUATION OF THE DRAINAGE SYSTEM OF KEPUH PERMAI KEC. WARU Kab. SIDOARJO RESIDENTIAL AREA

RIDWAN MUSTOFA
1431600019

Jurnal Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Kota SBY
Email : ridwanmustofa49@gmail.com

Abstract

A flood is an event in which a channel cannot be accommodated by a channel resulting in inundation. This happened in kepuh permai housing. The study aims to look for flood discharge plans, existing flood discharges, and channel re-planning measures using rain data for the past 10 years from 2011 to 2020.

Calculations are used in finding maximum rainfall using arithmetic methods. In hydrological calculations are done by comparison between the Gombel method, the Normal method, the Type III Percent Log method and the Chi-Squared method. Next the calculation of the flow coefficient by looking for the slope of the channel continued with the calculation of rain intensity is done with the formula Manonobe.

Debit plan here is used as a reference for the ability of channels can accommodate, sought using rational methods. After knowing the debit plan, namely the calculation of existing channel debit is a rational method, in this case it is shown that the condition of the channel is correct and is not able to accommodate maximum rainfall in the time of 2 years, 5 years, 10 years. In this case, redesign is carried out with trian and eror method until it is declared able to accommodate maximum rain discharge (flood).

Keywords: *Floods, rainfall, canal.*

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	13
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat	2
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.1.1 Referensi Penelitian	5
2.2.1 Perhitungan Hujan Rerata Daerah.....	7
2.2.2 Perhitungan Hujan Rencana dengan Distribusi Frekuensi 8	
2.2.3 Metode Distribusi Log Person Type III.....	11
Tabel 2. 1.a Harga K Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III (Soemarto, 1999)	12
Tabel 2.1.b Harga K Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III (Soemarto, 1999).....	13
2.2.4 Metode Distribusi Log Normal.....	13
2.3 Uji Distribusi Data	14
Tabel 2.2 nilai kritis untuk uji chi-square	16
Tabel 2.3 nilai kritis Do untuk uji Smirnov-kolmogorov.....	17

2.4	Pemilihan Distribusi Frekuensi.....	17
2.5	Analisis Debit Rencana	18
2.5.1	Perhitungan Intensitas Hujan	18
2.5.2	Debit Rencana.....	20
2.5.3	Debit Limpasan (<i>Run Off</i>)	21
Tabel 2.4 Standar Desain Saluran Drainase		21
2.6	Sistem Pengaliran Air	22
2.6.1	Jenis Pengaliran	22
2.6.2	Bentuk Saluran.....	24
2.6.3	Klasifikasi Saluran.....	25
2.6.4	Syarat Sistem Pengaliran	27
Tabel 2.5 Kecepatan Aliran Air Diizinkan Berdasarkan Jenis Material		28
2.6.5	Syarat Kemiringan Dasar Saluran	30
2.6.6	Syarat <i>freeboard</i> (jagaan)	30
2.6.7	Tata Letak Jalur Saluran.....	30
Gambar 2. 1 Pola Alamiah.....		31
Gambar 2. 2 Pola Siku.....		31
Gambar 2. 3 Pola Pararel.....		31
Gambar 2. 4 Pola Grid Iron.....		32
Gambar 2. 5 Pola Radial		32
Gambar 2. 6 Pola Jaring-jaring.....		33
BAB III.....		35
METODE PENELITIAN		35
3.1	Diagram Alir	35
Gambar 3. 1a Diagram Alir Penelitian		35
Gambar 3. 1b Diagram Alir Penelitian.....		36

3.2. Lokasi	36
Gambar 3.2 Peta Perumahan Kepuh Permai.....	37
3.3. Studi Pustaka	37
3.4. Pengumpulan Data	37
3.6 Analisis Data	38
3.7 Pengolahan Data.....	39
3.8 Kesimpulan	39
BAB IV	41
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Analisis Hidrologi.....	41
4.1.1 Analisa Data Curah Hujan	41
Tabel.4.1 Jumlah hujan maksimmal	41
Gambar. 4.1 Peta <i>Catchmen Area</i>.....	42
4.1.2 Perhitungan Curah Hujan Derah.....	42
4.1.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel.....	43
Tabel. 4.2 Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel.....	43
Tabel. 4.3 Perhitungan Curah Hujan T Tahun Metode Gumbel.....	44
4.1.4 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Normal	44
Tabel. 4.4 Perhitungan Curah Hujan T Tahun Metode Normal	44
4.1.5 Perhitungan Curah Hujan Rencana Log Persen Type III	45
Tabel. 4. 5 Perhitungan Curah Hujan dengan Log Persen Type III	45
Tabel. 4.6 Perhitungan T tahun <i>Log Persen Type III</i>	47
4.1.6 Uji Chi Square	48
Tabel. 4.8 Uji chi square metode Gumbel.....	48
Tabel. 4.9 Uji chi square metode Normal	49
Tabel. 4.10 Uji chi square metode Log Persen Type III.....	50

4.1.7	Koefisien Pengaliran.....	52
Tabel. 4.11	Luas daerah cangkupan saluran.....	52
Tabel. 4.12	Data karakteristik saluran	53
4.1.8	Perhitungan Analisis Konsentrasi Hujan	54
Tabel. 4.13	Perhitungan kecepatan rencana saluran.....	55
Tabel. 4.14	Perhitungan t_0	56
Tabel. 4.15	Perhitungan T_f	57
Tabel. 4.16	Perhitungan T_c	58
4.1.9	Perhitungan Intensitas Hujan	58
Tabel. 4.17	Hasil perhitungan intensitas hujan	59
4.1.10	Perhitungan Debit Banjir Rencana	60
Tabel. 4. 18	Hasil perhitungan debit rencana.....	61
4.2	Analisa Hidrolika.....	62
Tabel. 4.19	Hasil rekapitulasi kapasitas saluran eksisting Q_2	65
Tabel. 4.20	Hasil rekapitulasi kapasitas saluran eksisting Q_5	66
Tabel.4.21	Hasil rekapitulasi kapasitas saluran eksisting Q_{10}	67
4.3	Evaluasi Saluran Eksisting Terhadap Debit Banjir Rencana	68
Tabel 4. 22	Kondisi eksisting ukuran saluran	68
Tabel. 4.23	Ukuran <i>redesign boxculvert</i> tingkat 1.....	68
Tabel. 4.24	hasil <i>redesign</i> Q_2 boxculvert tingkat 1.....	69
Tabel. 4.25	hasil <i>redesign</i> Q_5 boxculvert tingkat 1.....	70
Tabel. 4.26	hasil <i>redesign</i> Q_{10} boxculvert tingkat 1	71
Tabel 4.27	Ukuran <i>redesign boxculvert</i> tingkat 2.....	72
Tabel 4.28	Hasil <i>redesign</i> Q_2 boxculvert tingkat 2.....	73
Tabel 4.29	Hasil <i>redesign</i> Q_5 boxculvert tingkat 2.....	74
Tabel.4. 30	Hasil <i>redesign</i> Q_{10} boxculvert tingkat 2.....	75

BAB V	77
KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran.....	77
Daftar Pustaka	79
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pola Alamiah.....	31
Gambar 2. 2 Pola Siku.....	31
Gambar 2. 3 Pola Pararel.....	31
Gambar 2. 4 Pola Grid Iron.....	32
Gambar 2. 5 Pola Radial	32
Gambar 2. 6 Pola Jaring-jaring.....	33
Gambar 3. 1a Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 3. 1b Diagram Alir Penelitian.....	36
Gambar 3.2 Peta Perumahan Kepuh Permai.....	37
Gambar. 4.1 Peta <i>Catchmen Area</i>.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1.a Harga K Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III (Soemarto, 1999)	12
Tabel 2.1.b Harga K Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III (Soemarto, 1999)	13
Tabel 2.2 nilai kritis untuk uji chi-square	16
Tabel 2.3 nilai kritis Do untuk uji Smirnov-kolmogorov.....	17
Tabel 2.4 Standar Desain Saluran Drainase	21
Tabel 2.5 Kecepatan Aliran Air Diizinkan Berdasarkan Jenis Material	28
Tabel 4.1 Jumlah hujan maksimal.....	41
Tabel 4.2 Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel	43
Tabel 4.3 Perhitungan Curah Hujan T Tahun Metode Gumbel	44
Tabel 4.4 Perhitungan Curah Hujan T Tahun Metode Normal	44
Tabel 4. 5 Perhitungan Curah Hujan dengan Log Persen Type III ..	45
Tabel 4.6 Perhitungan T tahun <i>Log Persen Type III</i>	47
Tabel 4.8 Uji chi square metode Gumbel	48
Tabel 4.9 Uji chi square metode Normal.....	49
Tabel 4.10 Uji chi square metode Log Persen Type III	50
Tabel 4.11 Luas daerah cangkupan saluran	52
Tabel 4.12 Data karakteristik saluran.....	53
Tabel 4.13 Perhitungan kecepatan rencana saluran	55
Tabel 4.14 Perhitungan t_0	56
Tabel 4.15 Perhitungan T_f	57

Tabel 4.16 Perhitungan T_c	58
Tabel 4.17 Hasil perhitungan intensitaas hujan.....	59
Tabel 4. 18 Hasil perhitungan debit rencana.....	61
Tabel 4.19 Hasil rekapitulasi kapasitas saluran eksisting Q_2	65
Tabel 4.20 Hasil rekapitulasi kapasitas saluran eksisting Q_5	66
Tabel 4.21 Hasil rekapitulasi kapasitas saluran eksisting Q_{10}.....	67
Tabel 4. 22 Kondisi eksisting ukuran saluran	68
Tabel 4.23 Ukuran <i>redesign boxculvert</i> tingkat 1.....	68
Tabel 4.24 hasil <i>redesign</i> Q_2 <i>boxculvert</i> tingkat 1.....	69
Tabel 4.25 hasil <i>redesign</i> Q_5 <i>boxculvert</i> tingkat 1.....	70
Tabel 4.26 hasil <i>redesign</i> Q_{10} <i>boxculvert</i> tingkat 1	71
Tabel 4.27 Ukuran <i>redesign boxculvert</i> tingkat 2.....	72
Tabel 4.28 Hasil <i>redesign</i> Q_2 <i>boxculvert</i> tingkat 2.....	73
Tabel 4.29 Hasil <i>redesign</i> Q_5 <i>boxculvert</i> tingkat 2.....	74
Tabel 4. 30 Hasil <i>redesign</i> Q_{10} <i>boxculvert</i> tingkat 2.....	75

DAFTAR NOTASI

A	= luas penampang saluran (m^2)
A	= konstanta
A1, A2, An	= bagian luas yang mewakili tiap titik pengamatan
B	= Lebar bawah saluran
e	= bilangan alam
E_i	= jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke-1
G	= Jumlah sub kelompok (minimal 4 data pengamatan)
H	= Kedalaman saluran
I	= intensitas hujan (mm/jam)
k	= Karakteristik dari distribusi log person tipe III
n	= angka kekasaran saluran
n	= jumlah stasiun hujan
N	= jumlah titik pengamata
O_i	= Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke-1
P(X)	= probabilitas
Q	= debit saluran ($m^3/detik$)
R	= jari-jari hidrolis saluran (m)
\bar{R}	= Curah hujan rata-rata.
R1, R2, Rn	= curah hujan di tiap titik pengamatan
R24	= curah hujan maksimum harian selama 24 jam (mm)
Ri	= curah hujan di stasiun hujan ke-i (mm)
Rx	= curah hujan rata rata daerah pematusan (mm)
S	= kemiringan dasar saluran
S	= Deviasi standart dari Y
Sn	= Reduced standart deviation sebagai fungsi banyaknya data n
t	= lamanya hujan (jam)
V	= kecepatan aliran (m/detik)

X	= variabel berdistribusi eksponensial
χ^2	= Parameter uji chie kuadrat
Y	= Nilai logaritmik dari X
Y_n	= Reduced mean sebagai fungsi dari banyaknya data n
YT	= Reduced variete sebagai fungsi periode ulang T
\bar{Y}	= Nilai rata-rata dari Y

Daftar Lampiran

1. Peta Irigasi
2. Peta Stasiun Hujan
3. Peta Saluran
4. Peta Saluran Kawasan Perum Kepuh Permai
5. Foto Surve Saluran Pembuangan
6. Foto Surve Saluran Reformasi
7. Foto Afeur Buntung
8. Daftar Ukuran Boxculfert
9. Dimensi saluran kawasan perum Kepuh Permai
10. Hasil evaluasi dimensi saluran Perum Kepuh Permai